

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 16:45:12

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e5d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

_____ Ефанов А.В

«__» _____ 2022 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «**Проектирование систем автоматике**»

Направление подготовки
Направленность (профиль)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Электропривод и автоматика промышленных
установок и технологических комплексов

Форма обучения
Год начала обучения

заочная
2022

Реализуется на 4, 5 курсах

Предисловие

1. Назначение: обеспечение методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Проектирование систем автоматики». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информацию о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Проектирование систем автоматики» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

3. Разработчик: Колдаев Александр Игоревич, доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики, кандидат технических наук

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Мельникова Е.Н. – председатель УМК НТИ (филиал) СКФУ

Члены комиссии:

А.И. Колдаев, и.о. зав. кафедрой информационных систем, электропривода и автоматики

Д.В. Болдырев, доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики

Представитель организации-работодателя:

Остапенко Н.А., к.т.н., ведущий конструктор КИЭП «Энергомера» филиал АО «Электротехнические заводы «Энергомера»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Электрический привод».

05 марта 2022 г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции (или её части)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля	Тип контроля	Наименование оценочного средства
УК-2 ПК-2	1-7	собеседование	текущий	устный	Вопросы для собеседования
		Курсовая работа	промежуточный	письменный	Тематика курсовых работ
		экзамен	промежуточный	устный	Вопросы к экзамену

2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция:</i> УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 _{УК-2} формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач;	Демонстрирует неудовлетворительное понимание принципов проектирования систем автоматики различного назначения; неудовлетворительно выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем автоматики	Демонстрирует удовлетворительное понимание принципов проектирования систем автоматики различного назначения; удовлетворительно выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем автоматики	Демонстрирует понимание принципов проектирования систем автоматики различного назначения; выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем автоматики	Демонстрирует высокий уровень понимания принципов проектирования систем автоматики различного назначения; Выполняет на высоком уровне сбор и анализ данных для проектирования систем автоматики
Результаты обучения по	Неудовлетворительно анализирует возможные	Удовлетворительно анализирует возможные	Анализирует возможные способы решения	Анализирует на высоком уровне возможные способы

<p>дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2_{ук-2} разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов</p>	<p>способы решения задач проектирования систем автоматики, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; неудовлетворитель но выбирает оптимальный способ решения задач проектирования систем автоматики заявленного качества и за установленное время</p>	<p>способы решения задач проектирования систем автоматики, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; удовлетворитель но выбирает оптимальный способ решения задач проектирования систем автоматики заявленного качества и за установленное время</p>	<p>задач проектирования систем автоматики, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; выбирает оптимальный способ решения задач проектирования систем автоматики заявленного качества и за установленное время</p>	<p>решения задач проектирования систем автоматики, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; выбирает на высоком уровне оптимальный способ решения задач проектирования систем автоматики заявленного качества и за установленное время</p>
<p><i>Компетенция:</i> ПК-2 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</p>				
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2_{ПК-2}. Обосновывает выбор целесообразного решения.</p>	<p>неудовлетворитель но анализирует режимы работы систем автоматики; выбирает типовые проектные решения систем автоматики</p>	<p>удовлетворитель но анализирует режимы работы систем автоматики; выбирает типовые проектные решения систем автоматики</p>	<p>анализирует режимы работы систем автоматики; выбирает типовые проектные решения систем автоматики</p>	<p>анализирует на высоком уровне режимы работы систем автоматики; выбирает типовые проектные решения систем автоматики</p>
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3_{ПК-2}. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.</p>	<p>Демонстрирует неудовлетворитель ное понимание порядка организации разработки проектов с соблюдением технических условий, стандартов и технических описаний; неудовлетворитель но подбирает прикладные пакеты программ для выполнения конкретного этапа проектирования</p>	<p>Демонстрирует удовлетворитель ное понимание порядка организации разработки проектов с соблюдением технических условий, стандартов и технических описаний; удовлетворитель но подбирает прикладные пакеты программ для выполнения конкретного этапа проектирования</p>	<p>Демонстрирует понимание порядка организации разработки проектов с соблюдением технических условий, стандартов и технических описаний; подбирает прикладные пакеты программ для выполнения конкретного этапа проектирования</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень понимания порядка организации разработки проектов с соблюдением технических условий, стандартов и технических описаний; подбирает на высоком уровне прикладные пакеты программ для выполнения конкретного этапа проектирования</p>

Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется преподавателями, ведущими учебные занятия по дисциплине.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме зачета или зачета с оценкой

Процедура зачета (зачета с оценкой) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля при выполнении лабораторных работ и практических занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По итогам обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» в зависимости от качества и уровня выполнения и защиты отчетов по лабораторным и практическим занятиям.

Промежуточная аттестация в форме курсовой работы (проекта)

Максимальная сумма баллов по **курсовой работе (проекту)** устанавливается в **100** баллов и переводится в оценку по 5-балльной системе в соответствии со шкалой:

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
88-100	<i>Отлично</i>
72-87	<i>Хорошо</i>
53-71	<i>Удовлетворительно</i>
<53	<i>Неудовлетворительно</i>

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается по **5-балльной системе**.

<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
<i>Отлично</i>
<i>Хорошо</i>
<i>Удовлетворительно</i>
<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

Вопросы к экзамену

Базовый уровень

1. Схемы замещения асинхронного электродвигателя при питании от источников напряжения и тока
2. Графики переходных процессов
3. Моделирование механических переходных процессов асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором с учетом явления вытеснения тока
4. Переходные процессы асинхронного электродвигателя с учетом электромагнитных связей
5. Системы со скалярным управлением
6. Замкнутые системы скалярного управления
7. Системы управления с обратной связью по скорости
8. Частотно-токовое управление
9. Нагнетатели. Общие сведения о нагнетателях и их характеристики
10. Электроприводы нагнетателей. Смесители и центрифуги
11. Требования к электроприводам станков
12. Электропривод лифта. Общие сведения о работе лифта.
13. Особенности работы электроприводов в механизмах главного движения станков с ЧПУ.

Повышенный уровень

1. Нагрузочные диаграммы механизма и двигателя. Тепловая модель двигателя. Стандартные режимы
2. Проверка двигателей по нагреву в продолжительном режиме
3. Проверка двигателей по нагреву в повторно-кратковременном режиме.
4. Управление вентиляторным, насосным и компрессорным оборудованием.
5. Регулирование нагнетателей путем изменения частоты вращения
6. Расчет мощности механизмов резания металлообрабатывающих станков
7. Токарная обработка (точение). Стругание. Сверление. Фрезерование. Шлифование
8. Мощность, необходимая для привода подачи вспомогательных приводов
9. Особенности работы электроприводов в механизмах подач и установочных перемещений станков с ЧПУ.
10. Построение функциональной схемы управления электроприводами

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только

основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса.

Для подготовки по билету отводится от 30 до 60 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочниками.

При проверке практического задания, оцениваются последовательность и правильность расчетов.

Вопросы для собеседования

по дисциплине «Проектирование систем автоматики»
(наименование дисциплины)

Базовый уровень

Тема 1. Исследование системы реостатного релейно-контакторного пуска электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением

1. Каковы основные достоинства и недостатки методов реостатного ступенчатого пуска электродвигателей в функции времени, в функции тока?
2. Как и с какой целью реализуют комбинированный ступенчатый пуск электродвигателя в функции времени с коррекцией по току?

Тема 2. Исследование электропривода постоянного тока с импульсным регулированием скорости

1. Какое влияние на переходные процессы при пуске электропривода оказывает величина момента сопротивления на валу электродвигателя?
2. Чем отличаются свойства исследуемого электропривода при использовании пропорционального и пропорционально-интегрального регуляторов?

Тема 3. Моделирование замкнутой системы автоматического управления «Генератор-двигатель»

1. Какое влияние оказывает величина коэффициента усиления разомкнутой системы K на устойчивость системы и основные показатели качества?
2. Как определить величину коэффициента K , соответствующую нахождению системы на границе устойчивости?

Тема 4. Исследование влияния корректирующего звена на свойства САУ частоты вращения

1. Как влияет величина параметра T_k последовательного корректирующего элемента на устойчивость системы и основные показатели качества: характер переходного колебательность, процесса, перерегулирование, время регулирования?
2. Как зависит предельная величина коэффициента усиления разомкнутой системы K , соответствующая нахождению системы на границе устойчивости, от величины параметра T_k корректирующего элемента?

Тема 5. Моделирование САУ ЭП с общим регулятором и токовой отсечкой

1. Какие варианты обратных связей и для чего применяют в САУ ЭП постоянного тока с общим усилителем?
2. Зачем в системе управления с общим регулятором используют отрицательную обратную связь по току с отсечкой?
3. Как влияют величины коэффициентов усиления контуров тока и скорости на точность управления в статике?

Тема 6. Моделирование САУ ЭП с подчинённым регулированием

1. Каковы преимущества САУ ЭП с подчинённым управлением по сравнению с системой с общим регулятором?
2. Как в системах с подчинённым управлением осуществляют ограничение величины тока якорной цепи электродвигателя?

3. Какие параметры подлежат настройке при оптимизации САУ ЭП с подчинённым управлением на технический и симметричный оптимумы?
4. Чем отличается двукратноинтегрирующая САУ ЭП от однократноинтегрирующей?

Тема 7. Моделирование системы следящего электропривода

1. Зачем в системах управления следящих электроприводов применяют дополнительные обратные связи по первой и второй производным от выходной величины?
2. От чего зависят величины статической и скоростной составляющих ошибок в следящих электроприводах?

Повышенный уровень

Тема 2. Исследование электропривода постоянного тока с импульсным регулированием скорости

1. На какие показатели влияет ширина петли гистерезиса релейного элемента?

Тема 5. Моделирование САУ ЭП с общим регулятором и токовой отсечкой

1. Зачем в рассматриваемой системе управления электропривода используют пропорционально-интегральный регулятор?

Тема 6. Моделирование САУ ЭП с подчинённым регулированием

1. Из каких соображений выбирают величину интегральной составляющей регулятора тока при настройке системы управления на технический и симметричный оптимумы?
2. Из каких соображений выбирают коэффициенты усиления контуров тока и скорости при оптимальной настройке системы подчинённого управления электропривода постоянного тока?
3. Зачем в случае применения пропорционально-интегрального регулятора скорости на его входе включают $R-C$ фильтр?

Тема 7. Моделирование системы следящего электропривода

1. Зачем в закон регулирования следящего электропривода вводят интегральную и дифференциальную составляющие?
2. С какой целью в следящих электроприводах применяют комбинированный принцип управления?

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно

правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя устный ответ на предлагаемый вопрос.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить уровни сформированности компетенции УК-2(ИД-1_{УК-2}, ИД-2_{УК-2}), ПК-2(ИД-2_{ПК-2}, ИД-3_{ПК-2}). Вопросы повышенного уровня требуют обращения к материалам дополнительной литературы.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее освоить лекционный материал.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами.

При проверке задания, оцениваются:

последовательность и точность ответа на вопросы;

умение находить и представлять разные варианты решения проблемы;

умение указывать сильные и слабые стороны каждого решения;

умение обосновывать собственную точку зрения на анализируемую проблему.

Оценочные средства для курсовой работы

По дисциплине *Проектирование систем автоматики*

1. Примерная тематика курсовых работ

Направление деятельности	Примерная тематика
производственно-технологическая	<ol style="list-style-type: none">1. Разработка автоматизированного электропривода высокоскоростного лифта.2. Разработка автоматизированного электропривода грузового лифта.3. Разработка автоматизированного электропривода продольно-строгального станка.4. Разработка автоматизированного электропривода механизма экскаватора.5. Разработка автоматизированного электропривода механизма робота-манипулятора.6. Разработка автоматизированного электропривода шлифовального станка.7. Разработка энергоустановок на базе возобновляемых источников энергии.8. Разработка автоматизированного электропривода пассажирского лифта9. Разработка автоматизированного электропривода ленточного конвейера10. Разработка автоматизированного электропривода экскаватора11. Разработка автоматизированного электропривода насосной установки

2. Структура работы

Раздел 1. Выбор типа электропривода

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции, индикаторы
знать	Выбор рода тока и системы управления электроприводом	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}), ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})
	Предварительный выбор двигателя по максимальным значениям усилия нагрузки и скорости рабочего органа	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}), ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})
	Выбор электродвигателя по нагрузочным диаграммам методом эквивалентного момента (мощности)	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}), ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})
уметь	Построение нагрузочных диаграмм и тахограмм	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}), ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})

Раздел 2. Выбор основных узлов силовой части электропривода

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции, индикаторы
уметь	Выбор основных узлов силовой части электропривода	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}), ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})
	Построение математической модели силовой части электропривода	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}), ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})

Раздел 3. Разработка системы управления электроприводом

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции, индикаторы
		Профессиональные компетенции
Уметь	Выбор силовой схемы электропривода	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}), ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})
Владеть	Составление функциональной схемы управляющей части электропривода	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}), ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})
	Расчет контура регулирования скорости	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}), ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы. Материал излагается грамотно, логично, последовательно. Оформление отвечает требованиям написания курсовой работы. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, однако умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, однако затруднялся отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы. Во время защиты студент затрудняется в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студенту не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия осуществляется в соответствии Положением о выполнении и защите курсовых работ (проектов) в СКФУ.

Для выполнения **курсовой работы (проекта)** по дисциплине необходимо ознакомиться с методическими указаниями по курсовому проектированию.

При проверке задания, оцениваются последовательность и рациональность выполнения расчетов; точность расчетов; правильность выполнения чертежей

При защите работы оцениваются: качество выполнения работы; знание терминологии, относящейся к теме работы; уровень знаний ответов на вопросы преподавателя.